BULTENO

DE

INTERNACIA SCIENCA ASOCIO ESPERANTISTA

(I. S. A. E.)

KAJ DE

SEKCIO DE TEKNIKAJ VORTAROJ

(T. V.)

N° 29 — Januaro 1933

Tiu Bulteno estas sendata senpage al la membroj de I. S. A. E. kaj al la kunlaborantoj de la Sekcio de T. V.

Unu numero:
0,1 dolaro

Jarabono:
0,5 dolaro.



Kotizo al I. S. A. E.
Vidu trian paĝon
de la kovrilo
malsupre.

REDAKTEJO :
S-ro ROLLET DE L'ISLE
35, Rue Du Sommerard
PARIS, France

ABONEJO :
S-ro C. ROUSSEAU
Sekretario-Kasisto de I. S. A. E.
2, Rue Alfred de Vigny
BÉCON-LES-BRUYÈRES
(Seine), France

Internacia Scienca Asocio Esperantista

(FONDITA EN 1906)

PATRONADA KOMITATO

APPELL, membro de la Franca Akademio de Sciencoj, honora rektoro de la Pariza Universitato.

DANIEL BERTHELOT, membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

BIGOURDAN, membro de la Franca Akademio de Sciencoj, direktoro de la Internacia Oficejo de Horo.

DESLANDRES, membro de la Franca Akademio de Sciencoj, direktoro de la Astronomifizika Observatorio.

GUILLAUME, membro de la Franca Akademio de Sciencoj, direktoro de la Internacia Oficejo de Pezoj kaj Mezuriloj.

JANET, membro de la Franca Akademio de Sciencoj, direktoro de la Supera Lernejo de Elektro.

LALLEMAND, membro de la Franca Akademio de Sciencoj, prezidanto de la Internacia Uniono de Geodezio kaj Geofiziko.

LUMIÈRE (LOUIS), membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

MESNAGER, membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

PAINLEVÉ, membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

CH. RICHET, membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

GENERALO SEBERT, membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

EMIL SETÄLÄ, membro de la Finnlanda Scienca Akademio, ministro de la eksteraj aferoj.

J. J. STIELTJES, eks-ĝenerala inspektoro de Nederlandaj Fervojoj kaj Tramvojoj, eks-prezidanto de la « Koninklijk Instituut van Ingenieurs ».

VIKAR, membro de la Hungara Akademio de Sciencoj.

ANTAŬAJ PREZIDANTOJ

GENERALO SEBERT, membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

PROFESORO SCHMIDT, direktoro de la Magneta Observatorio de Potsdam.

BENOIT, direktoro de la Internacia Oficejo de Pezoj kaj Mezuriloj.

PROF. HUNTINGTON, de la Universitato de Harvard (U.S.A.).

J. J. THOMSON, profesoro de Fiziko de la Cambridge'a Universitato.

FORSTER, prezidanto de la Internacia Komitato de Pezoj kaj Mezuriloj.

COTTON, membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

BULTENO
de
Internacia Scienca Asocio Esperantista

N° 29. — JANUARO 1933.

SCIENCAJ KAJ TEKNIKAJ TEMOJ

KULTURADO DE HISTOJ

(Daŭrigo kaj fino)

Kitologio (F. *cytologie*) — Kelkaj sciencistoj, speciale *Levi* kaj *Lewis*, serĉis klarigi, per la kulturataj ĉeloj, problemon de strukturo de kitoplasmao (F. *cytoplasma*). Tio estas bonega rimedo, ĉar oni povas senpere observi laŭ grandaj pligrandigoj vivantajn ĉelojn kaj poste studi ilin fiksitajn kaj koloritajn ; oni povis apartigi realajn kaj aitajn strukturojn. *Levi* montris, ke la tuta maso de kondriomo (F. *chondriome*) povas pligrandiĝi aŭ malpligrandiĝi en iu ĉelo laŭ periodoj de ĝia aktiveco ; estas konstanta fazŝanĝo unuflanke de la gelifigitaj kolojdaj pastoj kaj aliflanke de la likvida kolojdo.

Agon de la vivecaj koloroj oni ankaŭ povis observadi sur la vivaj ĉeloj. Procedo de la ĉela apartigo estis precizigata pri pluraj punktoj. Sed ĉefe pri la nasko de nervaj fibroj kulturo de histoj alportis gravajn rezultojn. Oni vidas formiĝi kaj keski *in vitro akson*on (F. *axone*), kiu aperas kiel plilongiĝo devenanta de la nerva ĉelo. Tio estas ĉefa argumento apoganta teorion de nevrono (F. *neurone*).

Ankaŭ oni devas signali serĉadojn pri nasko de pigmento, formado je diversaj fibroj, elastaj, kolagenaj (F. *collagène*), nevrologiaj.

En la moderna histologio, kulturo de histoj fariĝas tekniko, kiu devas kompletigi studon de ĉiu ĉela aŭ organa elemento.

Fiziologio — Kulturo de histoj estas ĉefe eksperimenta metodo. Naskiloj de puraj kulturaĵoj reprezentas verajn biologiajn reakcilojn kaj povas doni interesajn rezultojn pri ago de kemiaj ŝtofoj kaj radiaĵoj.

Multaj verkoj jam utiligis ĉelan metabolismon, *in vitro*, spiradajn interŝanĝojn, agon de diversaj jonoj, problemon de la ĉela kreskado kaj de nutrantaj ŝtofoj.

Oni determinis ritmon kaj kondiĉojn de la kora kunstreĉo, kiun oni tiel facile observadas sur pecoj de koro dum kulturo.

Tiaj pecoj kune kulturataj, sed apartigataj unu de la alia, neniam sinkrone (F. *synchroniquement*) batadas. Ĉiu peco havas propran ritmon, sed unu nura ritmo stariĝas ĉe la momento kiam, sekve je kreskado, okazas kunfandiĝo de la du pecoj, kiuj de tiam estas sinkronaj.

Per ĉelaj plilongaĵoj, kiuj kunigas ilin, elementoj de iu kulturaĵo eniras en funkcian unuiĝon; per ili fiziologia kontrolo efektiviĝas sur la tuta kulturaĵo.

Mi atentigas ankaŭ studadon de la demando pri ĉela movado, cilia batado, fagocitozo (F. *phagocytose*).

Patologio — Kulturo de histoj jam havigis en fako de patologio tre gravajn rezultojn. Oni realigis *in vitro* eksperimentan infekton de kulturaĵoj. Oni devas ĉefe citi, je tiu vidpunkto, serĉadojn de *Maximoff* pri formado de tuberkulo. Tiu aŭtoro ricevis inokulon je kulturaj limfaj ganglioj kaj konjunktivaj histoj de la *Koch'a* bacilo. Li konstatis la grandan aktivecon de la retikulaj ĉeloj, kiuj aktive fagocitas, kaj fariĝas poliblastoj kaj epitelioidaj ĉeloj. Multobliĝo de limfocitoj estas ankaŭ vigligata dum fibroblastoj ne ŝajnas esti influitaj.

Lang observis reakcion de pulmo infektita, dum kulturo, de tuberkulozo. Laŭ li, tuberkulo en tiu pulmo konsistas el la ĉeloj de alveolaj (F. *alvéolaire*) apartigiloj je histocita (F. *histiocytaire*) naturo.

Problemo de imuneco estis ankaŭ ekstudata.

Se oni kulturas ostan medolon aŭ limfan ganglion de kobajo en ĉeesto de ruĝaj globetoj de kaprino, oni vidas, post kvar tagoj, specifajn hemolizinojn (F. *hémolysines*) aperantaj.

Same pecoj de lieno kultivitaj en ĉeesto de koleraj vibrionoj formas specifajn bakteriolizinojn (F. *bacteriolysines*).

Kuracado de histo per anti-toksino permesas ŝirmi ĝin, dum kulturo, kontraŭ ago de la toksino.

Interesa fakto estas ke rezistado de imunitaj ĉeloj transiĝas al ĉeloj formitaj *in vitro* per multobligado de la antaŭaj. Oni tiamaniere povis certigi transiĝon de imuneco kontraŭ la diftera toksino.

Fine en fako de studo je kankro, kulturo de histoj ebligis vastajn serŝadojn : unue studon je kankra ĉelo, esence similan morfologie

al sana ĉelo kaj ĉefe studon je metabolismo de tiu ĉelo. *Warburg* kaj siaj kunlaborantoj tiele montris ke en malĉeesto de oksigeno, kankra ĉelo vivis uzante glukozon laŭ vera aerobia fermentado.

Oni ankaŭ povis konstati ke la kankraj ĉeloj kulturitaj *in vitro* konservis sian patogenan povon, kaj greftitaj ĉe animalo, reproduktis tumoron.

Sed la plej pasianta el demandoj, kies solvon donos verŝajne kulturado de histoj, estas tiu de la eksperimenta kankrado.

Kiam oni sukcesos transformi *in vitro* normalajn ĉelojn en kankrajn elementojn, oni konos originon de kankro. Tre interesaj serĉadoj laŭ tiu direkto estas faritaj de *Carrel* kaj *Fisher*.

Kulturaĵoj de monocitoj (F. *monocyte*), submetitaj al ago de filtrita ekstraĵo de sarkomo (F. *sarcome*) de *Roux*, fariĝis danĝeraj, kaj, greftitaj post dudek jaroj, produktis ĉe kokino sarkomon, dum tiu ekstrakto netuŝita perdas rapide danĝerecon.

Oni povas kontraŭdiri ke sarkomo de *Roux* estas tute speciala tumoro, kiu transmetiĝas per vera viruso. *Fischer* provis aperigi ĝian danĝerecon ne uzante tiun viruson, agigante sur kulturaĵojn kemiajn ŝtofojn, nome arsenitan acidon kaj gudron.

Laŭ tiuj kondiĉoj kulturitaj ĉeloj akiris karakteron de kankraj elementoj kaj kaŭzis tumorojn post greftado.

Tiuj kelkaj ekzemploj montras valoron de la rezultoj jam donitaj de kulturado je histoj kaj ebligas konstati ĉion, kion oni rajtas atendi de ĝia uzo.

Kulturado de histoj eniras nun kutiman praktikon de laboratorioj de biologio ; dank'al ĝi serĉulo povas havi je sia dispono, kiel veraj animaloj de laboratorio, plej diversajn ĉelajn naskilojn kaj submeti ilin je plej diversaj eksperimentaj agiloj, laŭ tiu taksebla avantaĝo ke kulturaĵo de puraj ĉeloj prezentas sistemon multe pli simpla ol tuta animala organismo. Estas faktoro kies graveco ŝajnas esti rimarkinde granda en nia antaŭenira marŝado al la eltrovo je enigmo de la vivo.

Nova rimedo por esplorado de materio.

DIFRAKTO DE ELEKTRONOJ (1)

Scienca doktoro, ĉefo de laborado ĉe Lernejo de Altaj Studoj en Sorbono.
de S-ro *Jean Trillat*

Tiu temo rilatas al fenomeno tre simpla kaj tute fundamenta laŭ vidpunkto de moderna Fiziko ; ĝi estas trovita nur antaŭ nelonge, sekve de laboroj de *Louis de Broglie,* kiuj havigis al li *Nobel'*premion.

Mi intencas klarigi devenon de tiu trovo kaj ĝiaj ĝis nun montritajn sekvojn : mi diras « ĝis nun », ĉar temas pri nova aplikado nun disvastiĝanta, kaj neniu povas antaŭvidi kiun rikolton ĝi havigos.

* * *

Elektrono estas, oni scias tion, lasta partikulo de elektro ; kiel atomo ĝi estas ne sekcebla, aŭ alidirite oni ne sukcesis ĝis nun izoligi partikulojn pli malgrandajn ol ĝi. Elektro havas grajnan naturon, kaj precize elektronoj estas tiuj grajnoj, ĉiuj identaj : eĉ oni povas diri ke elektrono ankaŭ estas unu el la lastaj konsistigantoj de materio, ĉar tiu ĉi konsistas el kunmeto de elektraj grajnoj, nomitaj protonoj aŭ elektronoj. Elektrono estas atomo de negativa elektro ; ĝia ŝarĝo estas treege malgranda ; ĝi estas $4,1 \cdot 10^{-10}$ elektrostatikaj unuoj, kion montris amerika fizikisto *Millikan ;* ankaŭ ĝia maso estas treege malgranda ; ĉe ripozo ĝi valoras 9.10^{-28} gr. Mi diras « ĉe ripozo », ĉar oni scias ke, laŭ teorioj pri relativeco, maso de materia partikulo movanta pligrandiĝas laŭ ĝia rapideco ; pro tio oni povas difini senerare mason nur ĉe ripozo, aŭ ĉe rapidoj malgrandaj kompare tiun de lumo.

Laŭ ideoj de *Louis de Broglie,* ĉiu materia punkto estas « akompanata » de ondo, kiu okupas la tutan spacon kies apartaĵo-ĝi estas. Sekve ĉiu materia partikulo havanta certan rapidecon devas esti konsiderata kiel ligata al sistemo de asociitaj ondoj. Oni laŭ tio povas demandi sin kia estas la ondlongo korespondanta al alilokiĝo de materia partikulo havanta difinitan rapidon ?

---

(1) Parolado farita ĉe Radiotelefona staciô de Supera Lernejo de Poŝtoj kaj Telegrafoj de Parizo laŭ iniciato de Franca Asocio por progresigo de Sciencoj.

Fundamenta punkto de la mirindaj serĉadoj de *Louis de Broglie*, ĝuste estis starigi tre simplan formulon, ligantan rapidon de partikulo kaj ĝian mason al la longo de asociita ondo. Laŭ tiu formulo, asociita ondo estas des pli mallonga ju pli grandaj estas rapido kaj maso de tiu partikulo.

Por havi pli konkretan ideon, ni supozu ke la materia punkto estas atomo de litio : oni povas doni al ĝi iun rapidon, tute simple per altigo de temperaturo, kiu kreas terman skuadon. Ekzemple, je 600°, atomoj de litio estas akompanataj de asociitaj ondoj, kies longo estas 9,7 X-uuuoj ; X-unuo egalas unu milono de *Angström*, t.e. dekbiliona parto de unu milimetro. Same atomoj de hidrogeno je 0° C. korespondas al ondlongo de 1310 X.

Ankaŭ oni povas utiligi, kiel materiajn partikulojn, jonojn aŭ elektronojn al kiuj oni donos rapidon, lokigante ilin en elektran kampon. Ekzemple se oni havigas al elektrono diferencon de potencialo je 100 voltoj, ĝi havos certan rapidon kaj aliros unu el elektrodoj, la prozitivan ĉar ĝi havas negativan ŝarĝon ; ĝia asociata ondlongo estos 1.224 X.

Se oni akcelas tiun rapidon per diferenco de potencialo je 10.000 voltoj, tiu ondlongo estos 121 X. ; por 100.000 voltoj ĝi estos 37 X , k. t. p. Oni kutimas paroli pri elektronoj de 100, 1.000 aŭ 100.000 voltoj : tio signifas ke temas pri elektronoj akcelitaj de diferencoj de potencialo je 100, 1.000 aŭ 100.000 voltoj.

Tiu ĉi rimarko trudiĝas al fizikisto. Oni scias ke X-radioj ĝuste estas produktitaj de elektronoj akcelitaj de diferencoj de potencialo analogaj al la suprecititaj, kaj kiuj alvenas frapi metalan ŝtofon, kiu sorbas ilian tutan energion. Tion farante ili kaŭzas radiadon je onda speco, kies ondlongo dependas ankaŭ je rapido de elektronoj, t. e. je diferenco de potencialo.

Sed por sama akcela diferenco de potencialo, ondlongoj de X-radioj estas multe pli grandaj ol ondlongoj asociitaj al movanta elektrono. Ekzemple X-radioj produktitaj de ampolo funkcianta laŭ 1000 voltoj, havas ondlongon je 1.240 X, dum elektronoj de 10.000 voltoj estas asociitaj al ondo je 121 X, t. e. dekfoje malpli granda.

El tio rezultas ke la asociataj ondlongoj estas analogaj, laŭ rapido kaj maso de partikuloj, al ondlongoj de X-radioj aŭ radioj de radiumo.

* * *

Sed ĉio tio ĉi estas ĝis nun nur teoria, kaj rezulto de aplikado de

leĝoj de *Louis de Broglie*. Oni scias ke tiu teorio de « asociita ondo » kondukis al disvolvado de la nova mekaniko nomita *onda mekaniko*, en kiu fizika optiko de asociata ondo reguligas mekanikon de punkto. Sennombraj sukcesoj de tiu teorio montris ke hipotezo de ekzisto de asociata ondo estas unu el la plej fruktodonaj ideoj de Fiziko ; pro tio estas necese kutimiĝi al tiu fakto, unuavide paradoksa, ke movanta korpuskulo estas akompanata de ondo, kies longo estas bone difinita, kaj ke, sekve, fenomenoj, kiujn ondoj kutime produktas, ekzemple interferojn, difrakton, devas esti produktitaj ankaŭ, iamaniere senpere, de tiuj movantaj partikuloj.

Unu el la plej belaj sekvoj de teorioj de *L. de Broglie*, estas montri ke nekontinuo estas akompanata de kontinuo. Pro tio, la famaj teorioj pri elsendo de lumo — grajnoj de lumo aŭ ondoj — povas nun esti kunigataj laŭ harmona tuto, samkiel fenomenoj, kiujn oni povis kompreni aŭ per onda teorio, aŭ per kvantaj teorioj.

* * *

Tuj post la unuaj publikigaĵoj de *Louis de Broglie*, oni serĉis efike videbligi ekziston de tiuj ondoj asociataj al movanta korpuskulo kaj mezuri ilian longon.

Por tio, oni povis uzi, kiel mi diris, aŭ atomojn kaj molekulojn, aŭ jonojn kaj elektronojn. Plej facile realigeblaj estos eksperimentoj pri elektronoj : efektive faskoj aŭ ĵetoj de elektronoj estas plej facile havigeblaj aŭ montreblaj, ĉar ili impresas fotografan platon tuj post kiam ili atingas 25 voltojn, kaj per elektronoj oni povos studi plej vastan kampon de ondlongoj. Sekve, per ili, oni devas unue klopodi por montri asociatan ondon.

Du amerikaj fizikistoj, *Davisson* kaj *Germer*, unuaj, realigis en 1927 fundamentan eksperimenton, kiu estis certigonta leĝojn de *Louis de Broglie*. Ili sukcesis certigi ilin, kaj starigi ankaŭ ekziston de indico de refraktado por elektronoj, kaj ilian eblecon je difrakto, kio montris nediskuteble realecon de asociatoj ondoj.

Por tio ili faris eksperimentojn analogajn je tiuj, kiujn oni povas realigi en optikscienco kun ordinaraj retaroj : se oni faligas, sur retaron konsistantan el strekoj gravuritaj sur vitro, faskon de monokromata lumo, tiu fasko difraktiĝas kaj deviiĝas je certaj direktoj laŭ ondlongo kaj nombro da strekoj pomilimetre.

Oni tie ĉi ne povas uzi gravuritajn retarojn, kiajn ajn maldikaj ili estu : teorio efektive montras ke ondoj asociataj eĉ al malrapidaj elektronoj havas multe tro malgrandan longon. Feliĉe kristaloj kon-

sistigas perfektajn retarojn, ĉe kiuj strekoj estas faritaj de regula apudesto de atomoj ; verdire tiuj retaroj havas tri dimensiojn anstataŭ unu, sed fenomeno de difrakto estas funde sama.

Ondoj eligitaj el atomoj, laŭ vidpunkto de la onda teorio, kapablas interferi laŭ certaj direktoj, se oni lumigas la sistemon per difinita ondo. Tio okazas ekzemple kun X-radioj, kaj tio ebligis studon de strukturo de kristaloj kaj multajn aliajn aplikadojn, el kiuj granda nombro eĉ nun eniris industriajn kampojn.

Davisson kaj *Germer* konstatis, ke, sendante al edro de kristalo de nikelo faskon de elektronoj je konstanta rapideco, tiu fasko difraktiĝas nur laŭ certaj direktoj, kiujn oni povas montri per ĉambro de jonigado aŭ sur fotografa plato. Pozicio de makuloj tiamaniere ricevitaj povas deduktiĝi el la longo de asociata ondo, per konsideroj tute analogaj je tiuj uzitaj en onda optiko. La du amerikaj fizikistoj do montris ekzaktecon de teorioj de *Louis de Broglie* ; samtempe ili eksperimente certigis ke fasko konsistanta el materiaj grajnoj, ekzemple elektronoj, povas difraktiĝi tute kiel ondoj.

* * *

De post tiuj memorindaj eksperimentoj, iu nombro da serĉistoj antaŭenpuŝis tiujn laborojn. Aparte tekniko estis perfektigata, kaj nun estas preskaŭ tiel facile produkti spektrojn de difrakto de elektronoj kiel spektrojn de X-radioj ; la ricevitaj fenomenoj estas tiel intensaj, ke eĉ oni demandas sin, kial oni ne pli frue eltrovis ilin. Sed estas sorto de preskaŭ ĉiuj grandaj eltrovoj, kiuj estis tuŝeblaj de atentema observisto : novtempa ekzemplo estas donita de « efiko *Raman* », kiun iu ajn eksperimentisto eĉ maltaŭge provizita, povas facile reprodukti.

* * *

Mi tuj diros iom pri la nun uzita tekniko. Principe sufiĉas produkti maldikan faskon de elektronoj, havantaj saman rapidon, kaj faligi ilin sur surfacon aŭ tra maldika tavolo de la studota ŝtofo. Komprenéble ĉio devas okazi en vakuo, kiel eble plej tuta, kion oni facile realigas per la potencaj pumpiloj, molekulaj aŭ je difuzado, kiuj troviĝas nun en ĉiuj laborejoj.

Fonto de elektronoj estas ordinare fadeno inkandeskigita en vakuo. Oni donas al tiu fadeno negativan potencialon ; kontraŭ ĝi estas metala bloko havanta pozitivan potencialon. Tiam elektronoj estas eltiritaj el fadeno, akcelitaj en elektra kampo kaj venas sin ĵetegi sur la metalan blokon. Ĝis nun tio estas simpla tubo por X-radioj.

Nura diferenco estas ke la metala bloko estas traborita de unu tre maldika truo, ekzemple 1 aŭ 2 dekonoj de milimetro. Parto de elektronoj trairos tiun truon kaj eliros aliaflanken laŭ formo de maldika fasko. Sufiĉos lokigi, ĉiam en vakuo, tra vojo de tiu fasko, studotan ŝtofon, kaj oni observos fenomenojn de difraktado pri kiuj ni ĵus parolis.

Por ricevi konstantan rapidon de elektronoj, oni uzas konstantan diferencon de potencialo; oni povus uzi influan maŝinon de *Wimshurst*, sed, pro ĝia malgranda produkto, oni preferas uzi generatoron je konstanta tensio, kiel tiuj uzitaj en radiologio.

Aliparte la necesa potenco estas tre malforta ; dum la X-radioj necesigas, por studi kristalojn, kelkajn centojn da vattoj, tie ĉi sufiĉas kelkaj vattoj. Plie, kun X-radioj, estas necesa pozi dum multaj horoj ; kun elektronoj ĝenerale parto de sekundo sufiĉas kaj fenomenoj fariĝas videblaj sur specialaj skranoj fluoreskaj kaj je zinka sulfido, ekzemple, kio estas gravega avantaĝo.

* * *

Rezultoj ricevitaj de uzo de difrakto je elektronoj por serĉado je materio, similas, laŭ multaj flankoj, tiujn donitajn de X-radioj : tio estas facile komprenebla, ĉar funde la fenomeno estas sama, rezumita laŭ difrakto de ondoj. Ricevitaj diagramoj ebligas kompletan studon de strukturo de la ekzamenitaj ŝtofoj.

Elektronoj prezentas kelkajn avantaĝojn sur X-radioj; unue, kiel ni ĵus diris, la necesajn malfortajn potencojn, kaj intensecon de la observitaj fenomenoj ; poste, inverse je X-radioj, ili estas treege sorbeblaj de materio ; pro tio ili sciigas pri surfaca stato de ŝtofoj, dum X-radioj prefere sciigas pri interna stato. Dank'al tiu propreco, oni tiamaniere povas ricevi ideon pri stato kaj naturo de surfacoj ; kaj tio esta sesenca por Kemio kaj Fiziko, ĉar, ĝuste sur surfacoj, produktiĝas kemiaj reakcioj, adsorbado, katalizo ; pro tio, oni, dank'al difrakto de elektronoj, ricevas potencan rimedon studi tiujn pasiigajn problemojn ne nur laŭ teoria, sed ankaŭ laŭ praktika vidpunktoj.

* * *

Fizikistoj, kiuj alligiĝis al tiuj studoj, ne ankoraŭ estas tre multenombraj, ĉar tiuj eltrovoj estas novtempaj, kaj verkado de tiuj serĉadoj necesigas ilaron, kiu ne ĉie troviĝas. Nun ili estas entute ĉirkaŭ dek.

Jen kelkaj ekzemploj de rezultoj ricevitaj :

Unue, difrakto de elektronoj ebligas studi kristalajn strukturojn, direkton de kristaloj, ankaŭ ilian dikecon ; je tiu vidpunkto la ricevitaj rezultoj multe similas tiujn donitajn de X-radioj. Ekzemple oni povas studi aliformiĝojn suferitajn de metalo pro mekanika laborado kaj malhardigo ; oni sukcesis studi, en ĉiu regiono, strukturon de metalaj folioj ricevitaj per martelado, lamenado aŭ elektrolitika sedimento ; oni tiamaniere ricevas multajn sciigojn pri influo de tiuj diversaj agoj, pri intima konstituo de la metalo, laŭ rilato al ĝiaj mekanikaj proprecoj, ekzemple.

Dank'al rimarkinda intenseco de fenomenoj de difrakto de elektronoj, fariĝas ebla vidi, sur skrano, en plena lumo, sinsekvajn ŝanĝojn, kiujn povas kaŭzi iu aŭ alia agmaniero. Ekzemple malhardigo povas esti observata facile, kaj kiel kinematografe ; se oni lokigas en aparaton lamenan folion, kiu konsistas el dikaj kristaloj direktitaj paralele je la direkto de lamenado, oni povas vidi ke malhardigo je grandiĝantaj temperaturoj estas akompanata de grandiĝanta maldirektigo de tiuj kristaloj kaj de rekristaligado laŭ pli dikaj grajnoj : oni vidas, per tiu simpla ekzemplo, kiel utilega por metalurgisto povas esti tiu metodo, ĉar ĝi ebligas, ĉe iu ajn momento kaj iu ajn regiono, « auskultadon » de la metalo ; je tiu vidpunkto, tiu nova procedo de serĉado estas tre supera je mikrografio kaj spektroj de X-radioj.

Same oni povas studi konstituon de maldikaj filmoj de lako, nitrocelulozo, celofano, k.t.p. : tiu aplikado aliparte nur komencas.

Ideo, kiun laŭnature havas spirito, estas utiligi difrakton de elektronoj por studi surfacojn, kio konsistigas plej grandan nombron da kemiaj fenomenoj. Tio jam estas realigita de pluraj aŭtoroj. Unu el ili, *G. P. Thomson*, studis tiamaniere tavolojn de supraĵa oksidigo de diversaj metaloj : tiu metodo ebligas eltrovi ilin, eĉ se ili estas treege maldikaj, kaj determini ilian strukturon, kondiĉojn de aperado, k. t. p. Ne estas necese insisti pri praktikaj kaj sciencaj sekvoj de tiu aplikado.

Same oni povas studi tiamaniere kondiĉojn de formado kaj strukturon de elektrolitaj kovriloj, ekzemple kuprigaĵo, nikeligaĵo, kromigaĵo. Korodo ankaŭ, pri kiu oni nun okupiĝas, povos esti ekstudata tiamaniere.

Fine germana fizikisto, *Rupp*, povis per difrakto de elektronoj, montri ke gasoj sorbiĝas ĉe surfaco de metaloj, kaj ke tiu tre mal-

dika gasa tavolo, kies dikeco estas je unu aŭ du molekuloj estas iel kristaliĝita. Retaro de metalo trudas sian strukturon al atomoj de la gaso, kiu aranĝiĝas laŭ tute regula maniero ĉe ĝia surfaco ; tiu rezulto prezentas grandan intereson pri adsorbeco unue, kaj ankaŭ pri katalizo.

Efektive kataliza reakcio estas, laŭ difino, reakcio akceligita de ĉeestado de ekstera ŝtofo, kiu restas senŝanĝa, kaj kiu agas per sia surfaco ; aranĝo de molekuloj, kapablaj agi ĉe tiu surfaco, estas sekve tute ĉefa kaj aliparte ĝis nun nekonata. Difrakto de elektronoj tuj permesos, laŭ la unuaj ricevitaj rezultoj, klarigi sendube tiun tiel gravan demandon ; ŝajnas efektive ke molekuloj de kombiniĝotaj ŝtofoj, unue fiksiĝas sur surfaco de katalizilo, direktiĝante. Direktiĝante ili prezentas sin laŭ maniero pli favora por reakcio, kaj eble tio estas deveno de pligrandigo de rapideco de reakcio.

Kiam oni pensas pri sennombraj sintezoj, kiujn nun industrio utiligas dank'al kataliziloj — sintezoj de amoniako, de nitrata acido, de alkoholo, de esenco, eĉ de kaŭĉuko — oni vidas gravecon, en praktiko, de metodo, kiu ebligas koni iom pli bone tiujn procedojn, kaj, pro tio, plibonigi ilin.

Ankaŭ alia germana fizikisto, *Mark*, trovis tiamaniere internan strukturon de gasaj molekuloj, nome metano, tetraklorido de karbono, k.t.p. ; ĝis nun rezultoj konfirmis ideojn de kemiistoj ; kaj estas rimarkinda, ke sen tiaj rimedoj de serĉado, scienco jam sukcesis solvi grandan nombron da problemoj pri konstituo de korpoj.

* * *

Dank'al X-radioj kaj elektronoj, ni nun posedas rimarkinde potencajn armilojn por studi funde konstituon kaj strukturon de materio : baldaŭ oni ricevos solvon de plej grandaj problemoj de Kemio kaj Fiziko.

NEBRULEBLIGADO[1]

de S-ro *André Kling*,

direktoro de la Urba Laboratorio de Parizo.

Inter multaj malfeliĉoj kiuj minacas homojn, unu el tiuj, kiujn ili plej timegas estas incendio, pri kiu individuoj aŭ anaroj konscias esti terure senarmitaj, ĉar klopodi por ĉesigi incendion komencitan, kiam oni ne posedas la potencajn rimedojn ,kiujn havas nur kelkaj gravaj urboj, estas plej ofte kimera pretendo.

Pro tio oni devas serĉi, kiel eble plej atente, malhelpi ekbruladon de fajro.

Nu ekzistas procedoj, kiuj ebligas malgrandigi, laŭ grandaj proporcioj, danĝerojn de akcidenta ekbrulado de multaj bruleblaj ŝtofoj, uzitaj de homo por konstrui, vesti aŭ ornami. Ni intencas montri kelkajn el tiuj procedoj, bedaŭrinde ĝis nun tro malmulte konatajn de la publiko.

* * *

Brulado estas oksidigo, t.e. kombinado de oksigeno kun ŝtofo kuniĝebla kun tiu gaso. Sed ĝenerale oni konservas tiun terminon de « brulado » por montri la oksidiĝojn, kiuj okazas vigle. Ekzemple, parolante pri metaloj kiel fero, kiuj ĉe kontakto de malseka aero, laŭ ordinaraj kondiĉoj, kombiniĝas malrapide al oksigeno por produkti oksidojn, oni diras ne ke tiuj metaloj brulas, sed ke ili oksidiĝas ; kontraŭe, ĉe okazo kie tiuj metaloj tre varmigitaj rapide oksidiĝas kaj forlasas, dum mallonga tempo, grandan kvanton da energio, laŭ formo de kaloro kaj lumo, oni diras ke ili brulas.

Eĉ, en ordinaraj kondiĉoj, se oksidiĝo de la supre cititaj metaloj okazas malfacile kaj sen granda ellaso de kaloro, post kiam oni komencigis ĝin per loka plivarmigo de ilia maso, oni diras ke, praktike, tiuj metaloj estas nebruleblaj. Kontraŭe ŝtofo, kiel karbono en amorfa stato, estas nomita brulebla, ĉar se ĝi lokiĝas en oksigenita, laŭ taŭga proporcio, atmosfero (ekzemple en aero), kaj se oni pligrandigas, laŭ sufiĉa grado, temperaturon de iu el ĝiaj partoj, komenciĝas vigla oksidigo akompanata de ellaso de kaloro, kiu disvastiĝas plirapidiĝante en la tuta maso de karbono, se alveno de oksigeno, necesa por brulado, realiĝas laŭ taŭga proporcio.

---

(1) Parolado farita ĉe Radiotelefona stacio de Supera Lernejo de Poŝtoj kaj Telegrafoj de Parizo laŭ iniciato de Franca Asocio por progresigo de Sciencoj.

Kompreneble ĉar bruligado necesas du ŝtofojn : bruliganton, oksigenon en tiu kazo, kaj bruleblaĵon, kondiĉoj, ĉe kiuj ili prezentiĝas, influos pri la maniero laŭ kiu okazos brulado.

Ĉioegale brulado de difinita bruleblaĵo estos des pli rapida kaj vigla ju pli granda estos kvanto da oksigeno, kiu povos kombiniĝi kun ĝi dum unuo de tempo. Ekzemple iuj ŝtofoj aŭ oksideblaj kombinaĵoj, kiuj, tuj post kiam iu parto de ilia maso estas ruĝigita, brulas vigle en oksigena atmosfero, kontraŭe ne konsentas bruladi en atmosfero, kie oksigeno ĉeestas laŭ premo malsupera je la atmosfera premo. Same ŝtofo, kiu ne konsentas bruli en pura oksigeno, je atmosfera premo, fariĝas facile brulebla en oksigeno je pli alta premo. Ankaŭ se oni incitas bruladon de difinita maso de brulebla ŝtofo, ekzemple karbono, en bruliganta atmosfero je limita maso, tiu brulado progrese malaperigos oksigenon de tiu atmosfero kaj kontraŭe riĉigos ĝin je karbonata acido ; pro tio brulado progrese malrapidiĝos kaj nuliĝos, kiam pocento da oksigeno fariĝos pli malgranda ol kvanto difinita de naturo de la bruleblaĵo, temperaturo, premo, k.t.p.

Pro tio, se ni konsideras nur bruladojn, kiuj okazas ĉe libera aero, oni povas starigi tiun praktikan regulon : bruladoj realiĝas des pli facile kaj vigle, ju pli ofte renovigata estas atmosfero ĉe kiu ili okazas, kondiĉe ke tiu renovado ne malhelpu bruladon, ekzemple malplivarmigante la brulantajn ŝtofojn. Efektive, kiel ni diris supre, brulado de difinita ŝtofo estas ebla nur se tiu ŝtofo, laŭ difinitaj kondiĉoj, havas temperaturon superan al speciala grado. Laŭ ke, je samaj kondiĉoj, temperaturo superas tiun gradon, rapido de brulado pligrandiĝas rapide, trairas maksimumon, poste malpligrandiĝas ĝis nulo kiam temperaturo fariĝas tia, ke la produktaĵoj de brulado malkomponiĝas tiel grande, ke konsistaĵoj de produktaĵoj de brulado ne plu povas kombiniĝi.

Ankaŭ stato de la bruliganto kaŭzas, laŭ tre granda amplekso, ŝanĝojn de la kondiĉoj ĉe kiuj okazas brulado.

Ĝis nun, por plisimpligi tiun klarigon, ni konsideris nur bruleblajn ŝtofojn, ekzemple metalon (karbonon), gason (hidrogenon), t.e. ŝtofojn, kiuj, en ĉeesto de sufiĉe granda kvanto da oksigeno, kiam parto de ilia maso akiras sufiĉe grandan temperaturon, nomitan temperaturo de flamiĝado, bruladas ne suferante aliajn aliformiĝojn ol ŝanĝo en oksidojn.

Sed ĝenerale la bruleblaj ŝtofoj estas kombinaĵoj, en kiuj la bruleblaj elementoj donas al la tuto, proprecojn diversajn laŭ iliaj proporcioj, kaj aranĝo de iliaj molekuloj.

Ekzemple naturaj produktaĵoj : terkarbonoj, bitumoj, lignoj, vaksoj, grasaj ŝtofoj, k.t.p., plej gravaj bruleblaĵoj, estas malsimplaj miksaĵoj de diversaj aliaj produktaĵoj, en kiuj estas kombinaĵoj de elementoj, el kiuj kelkaj, en favoraj kondiĉoj, montras tre viglan oksidiĝemecon.

Ekzemple ligno konsistas precipe el celulozo kuniĝita al iu kvanto da lignino. Celulozo estas kombinaĵo de karbono, hidrogeno kaj oksigeno, en kies molekulo oksigeno troviĝas laŭ kvanto malsupera je tiu, kiu ebligus ŝanĝi karbonon kaj hidrogenon de tiu molekulo en karbonatan acidon kaj akvon. Same lignino estas komponaĵo de karbono, hidrogeno, oksigeno kaj azoto, laŭ kvantoj tiaj ke kvanto da oksigeno ne estas sufiĉe granda por ŝangi karbonon en karbonatan acidon, hidrogenon en akvon kaj liberigi sekve azoton laŭ elementa formo.

Celulozo estas karbonhidrato reprezentebla de la formulo $(C\ H^2\ O)^n$. Ĝi montras, ke, en molekulo de celulozo, hidrogeno trovus oksigenon necesan por fariĝi akvon ; pro tio, por bruli celulozon, sufiĉus havigi al ĝi kvanton da oksigeno necesan por ŝangi ĝian karbonon en karbonan oksidon aŭ karbonatan acidon.

Se oni lasas celulozon je kontakto de aero, en ordinara temperaturo, oni konstatas neniun senteblan reakcion, kaj oksigeno restas neaktiva eĉ se oni pligrandigas temperaturon de la ĉeestantaj ŝtofoj. Sed, je iu momento, oni vidas celulozon, kiu komence estis blanka, bruniĝi kaj ekeligi flavruĝajn vaporojn, kvankam aperas neniu montro de brulado. Laŭ ke oni daŭrigas pligrandigi temperaturon, tiu fenomeno pligraviĝas eligado de vaporoj plirapidiĝas, kaj, je iu momento, vaporoj akirintaj taŭgan temperaturon, krude oksidiĝas, enflamiĝas kaj inkandeskigas karbonan mason, kiu konsistigas solidan reston de malkomponado de organika ŝtofo. Poste tiu solida maso siavice oksidiĝas, kaj, fine, se brulado okazis en taŭgaj kondiĉoj, gaso, vaporo kaj solida resto fariĝas miksaĵo de akva vaporo kaj karbonata acido : brulado de celulozo estas tuta.

Tiu klarigo montras nete diferencon inter brulado de elementa ŝtofo kaj de malsimpla ŝtofo ; ekzemple sulforo, akirinta ekflamigan temperaturon, ĉe kontakto de oksigeno, bruladas ne malkomponiĝante, kaj ŝanĝiĝas en produktojn de oksidiĝo ; aliflanke malsimpla ŝtofo, pro ago de progrese kreskantaj temperaturoj, suferas

multajn malkomponiĝojn, kaj naskas fajrajn produktojn, kiuj subite ekflamiĝas, kontakte je oksigeno, kiam temperaturo de la plej brulebla de tiuj produktoj fariĝas sufiĉe granda.

Pro tio hidrokarbonaj kombinaĵoj, ekzemple celulozo, ne havas, kiel elementaj ŝtofoj, ekflamigajn temperaturojn ; pri ili ekzistas nur specifaj temperaturoj, komence de kiuj ilia kalora malkomponiĝo okazas laŭ variaj reakcioj, kies gasaj produktaĵoj ekflamiĝas je kontakto de oksigeno, kiam ilia temperaturo fariĝas sufiĉe alta.

Tiu ekflamiĝo de gasaj produktaĵoj, naskanta subitan ellason de kalora energio, pligravigas rapidecon de kalorigaj reakcioj, tiamaniere, ke post kiam ekiĝas fajra malkomponiĝo de hidrokarbona ŝtofo, tiu poste daŭrigas laŭ akcelo de logaritma irado. Tiu akcelo montriĝas per pli kaj pli rapida disiĝo de tio, kion oni nomas flamon, t.e. per progresa ampleksigo de volumeno de gasa maso, je tre alta temperaturo ; tiu temperaturo estas kaŭzata de kombinado de oksigeno kun ŝtofoj, kiuj konsistigas gasan miksajon, kies produktmanieron ni ĉi-supre montris.

Ne nur flamo inkandeskigas solidan reston, pri kiu ni parolis, kaj ebligas atingi ĝian ekflamiĝan temperaturon, sed plie, plivarmigante partojn najbarajn je loko kie ĝi estiĝas, ĝi incitas malkomponiĝon konforman je mekanismo montrita, laŭ rapideco de eksponanta irado. Pro tio, post kiam incendio komencis, ĝi rapide disiĝas, kaj malfacile estas haltigi ĝin. Konkludo estas ke oni devas venki flamon, se oni volas lukti kontraŭ incendion.

(Daŭrigota.)

VIVO DE NIA ASOCIO

Ni havas la plezuron sciigi ke Profesoro R. Mesny, resaniĝanta, anstataŭos S-ron Rollet de l'Isle, kiel ĝenerala sekretario, de la 1-a de Januaro 1933. Tiu lasta daŭrigos redakti la Bultenon.

KOTIZOJ. — Ni petas niajn membrojn sendi kiel eble plej baldaŭ sian **kotizon por 1933** — kune kun laŭokaze nepagitajn kotizojn — al nia sekretario-kasisto *S-ro Rousseau, 2, Rue Alfred de Vigny, Bécon-les-Bruyères, Seine, France.* (Poŝta ĉekkonto n° 698.55 Paris).

Ni bezonas monrimedojn por daŭrigi publikigon de nia Bulteno.

Novaj anoj aliĝintaj de la 1-a de Septembro 1932

ĝis la unua de Decembro 1932.

Litovio:

Opulskis (A.), 29 Vokieĉiu, Taŭrage.

SEKCIO DE TEKNIKAJ VORTAROJ

Nia membro *P. Balkanyi* kompilis esperantan parton de **vortaro por skoltoj** publikigita en germana, franca, hungara, angla lingvoj kaj esperanto, okaze de la « jamboreo » ĵus okazinta ĉe Budapeŝto.

S-ro Rosher skribas : « Kun granda plezuro mi povas raporti al vi ke finfine la traduko de la **Kvina volumo de la ses-lingva teknika vortaro de Schlomann (Fervoja Fako)** jam kompletiĝis... Ni nur enkondukis 14 novajn radikojn... Nun restas la afero eldoni ĝin... ».

S-ro Paul Neergaard skribas : « Laŭ mia opinio oni por la frukto de faboj, pizoj, kc. havu la proponitan radikon **guŝo** (v. leteron de *S-ro Grosjean-Maupin*, N-ro 27). Por la frukto de sinapo, brasiko k.a., oni rezervu la vorton **silikvo** laŭ ĝia difino en la vortaro de Kabe. Laŭ mi estas tre neoportuna doni al la vorto silikvo la ĝeneralan sencon uzitan de *Zamenhof* (en « Kvin en unu silikvo »). Tia uzado estas tre malklariga i.a. por botanisto, por kiu speciala *termino* — vorto kun *precize* limigita senco — por ĉiu speco de frukto ja ĉiukaze estas necesa.

Koncerne al mia terminara laboro : mi faris **terminaron hortikulturan** enhavantan sume 1200 esprimojn en angla, franca, dana kaj esperanta lingvoj (ĉ. 225 en ĉiu lingvo) kun difinoj en Esperanto. Ĉar mi ankoraŭ ne trovis eldoniston, mi esperas ke iu el la legantoj de la bulteno povos helpi min por tio. Cetere mi ne tute finis tiun laboron : mi ankoraŭ havas preskaŭ 100 terminojn, por kiuj mi nur konas la formon en unu aŭ du lingvoj, kaj mi do serĉas anglan, francan kaj germanan hortikulturistojn (ĝardenistojn), kiuj kapablas kunlabori. » (Adreso: Kastelsvej 21, Kopenhago, Danujo.)

S. A. T. intencas publikigi : **Paul Neergaard, Fremdvortoj en Esperanto** (la 15-a regulo en teorio kaj praktiko) se 300 ekzempleroj estas antaŭmenditaj. Sendu mendojn al *Dates Bogtrykkeri, Gl. Kongevej 13, Kopenhago V, Danujo.*

En *N-ro 11 de Lingva Kritiko* estas publikigita komenco de **abelkultura terminaro** de *Karlo Gerber (Limbach* poŝto *Burgau (Bayr. Schwaben)*, Germanujo). La terminoj estas plej ofte sekvataj de klarigo en esperanto.

S-ro Lorenco Korinna (30 Wheatley Road, Halifax, Anglujo) verkis **lanindustrian vortaron**, kiu konsistas el du partoj ; la unua entenas germanajn, francajn, hispanajn, anglajn tradukojn de la antaŭmetitaj esperantaj terminoj, kaj la dua estas angla-esperanto vortareto, kun iom pli ampleksaj tradukoj kaj klarigoj. Li deziras komuniki kun samfakanoj, aŭ interesuloj, kapablaj helpi por perfektigo de la verko per internaciaj sugestoj aŭ kritikoj.

En mia Raporto al la Prezidanto de Akademio, pri vortaroj publikigitaj dum la jaro 1931, mi ne parolis pri la **Jurfaka vortaro** de *D-ro S. Liebeck*, sekretario de la Internacia Societo de la Esperantistaj juristoj, publikigita en 1931 ĉe Berlin, ĉar mi ne ricevis ĝin ĝustatempe.

Tiu vortaro estas germana-esperanto, kaj signifo de ĉiu vorto estas donata en Esperanto ; ĝi fakte konsistigas tradukon ; la aŭtoro uzis tre malmultenombrajn novajn radikojn. Estas bedaŭrinda ke aparta tabelo ne montru tiujn vortojn, ĉar, se ili aperas en esperanta teksto, oni ne komprenos ilin. Estus dezirinda ke aliaj simile aranĝitaj vortaroj aperu en aliaj naciaj lingvoj, ĉar, kiel klarigas la aŭtoro, pro la tuta specialeco de la naciaj terminoj, estas neebla aranĝi alimaniere prijuran esperantan vortaron.

Inĝeniero A. A. Suĥanov publikigis, per « Ekrelo » ĉe *Leipzig*, broŝuron pri **La unua Soveta Blumingo**, tradukitan el rusa lingvo de S-ro *N. Hohlov*. Je la fino de tiu broŝuro troviĝas tabelo de la teknikaj vortoj uzitaj, kune kun iliaj tradukoj en la lingvojn : esperantan, rusan, anglan, germanan kaj francan ; inter ili estas dudekunu novaj radikoj.